

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2 413 196

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 78 36556

(54) Machine de moulage avec orientation par soufflage.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). B 29 D 23/03.

(22) Date de dépôt 27 décembre 1978, à 16 h 10 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée au Japon le 27 décembre 1977,
n. 159.155/1977 au nom de la demanderesse.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 30 du 27-7-1979.

(71) Déposant : Société dite : YOSHINO KOGYOSHO CO.; LTD, résidant au Japon.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Rinuy, Santarelli.

L'invention concerne une machine destinée à produire des récipients à paroi mince, en matière plastique transparente et d'une grande résistance au choc, par exemple en téréphtalate de polyéthylène orienté par soufflage.

5 Dans les procédés classiques de moulage par soufflage, les parties supérieure et inférieure d'une ébauche extrudée sont maintenues au moyen d'un moule, et de l'air comprimé est injecté dans l'ébauche ainsi maintenue, afin de la dilater radialement pour lui donner la forme d'un récipient ou de toute
10 autre pièce.

Cependant, dans de tels procédés, l'ébauche n'étant orientée que dans une seule direction axiale, le produit obtenu présente inévitablement un manque de résistance ou de transparence. Par conséquent, un procédé de moulage avec orientation
15 par soufflage consiste à orienter une ébauche à la fois latéralement et longitudinalement pour former un récipient moulé par soufflage, ayant une résistance et une dureté accrues, ainsi qu'une meilleure imperméabilité aux gaz et une meilleure transparence. Le moulage avec orientation par soufflage peut être
20 divisé grossièrement en un procédé de moulage par soufflage d'une ébauche extrudée en un procédé de moulage par injection-soufflage portant sur une ébauche injectée. Le procédé de moulage par soufflage d'une ébauche extrudée est relativement complexe, car il nécessite davantage d'opérations qui comprennent l'extrusion d'un tube, son refroidissement et sa coupe
25 pour former une ébauche froide, son réchauffage, un formage supérieur et un formage inférieur, une opération d'orientation longitudinale et un soufflage. Par contre, le moulage par injection-soufflage est relativement simplifié, car il comporte
30 un plus petit nombre d'opérations, par exemple d'injection, de refroidissement, de réchauffage, d'orientation longitudinale et de soufflage d'une ébauche. L'invention repose sur le dernier procédé cité, à savoir le moulage par injection-soufflage.

L'invention concerne une machine pouvant produire
35 d'une manière simplifiée des récipients en matière plastique d'une grande résistance, d'une grande dureté et d'une grande transparence, en permettant à une ébauche injectée (ou pièce moulée par injection) d'être chauffée uniformément et orientée

avec précision, à la fois latéralement et longitudinalement dans le moule. L'invention concerne également un procédé de mise en oeuvre de la machine de moulage décrite ci-dessus.

Dans le procédé de moulage avec orientation par soufflage tel que décrit précédemment, des matières plastiques telles que le téréphtalate de polyéthylène, qui possèdent une grande aptitude à cristalliser et une grande vitesse de cristallisation aux températures de moulage, ne permettent pas d'obtenir des produits de qualité uniforme, car ces derniers sont sujets à des retraits après moulage. Le téréphtalate de polyéthylène présente naturellement une grande aptitude à la cristallisation, une grande résistance à la chaleur et aux intempéries, ainsi qu'une grande résistance aux produits chimiques, et son domaine d'application aux feuilles transparentes et aux fibres textiles est très étendu. Pour la production de récipients en téréphtalate de polyéthylène par orientation biaxiale de la matière, il est très important de maintenir la température de cette dernière dans une plage convenant à l'orientation. On a mis au point un appareil de chauffage perfectionné de la matière à orienter, permettant d'obtenir une fonction de chauffage uniforme et égale.

La matière à traiter au moyen de la machine selon l'invention est un polymère de téréphtalate de polyéthylène ayant une viscosité intrinsèque d'au moins 0,55, ou bien un copolymère cristallisable ou un polymère mélangé. Ce polymère est d'abord moulé dans une machine de moulage par injection de manière à former une ébauche injectée ou une pièce moulée par injection (désignée ci-après par le terme "pièce"), ayant une forme cylindrique et fermée à une extrémité. La pièce obtenue présente de préférence une cristallinité comprise entre 4 et 7%. Dans le cas où cette cristallinité est inférieure à 4 %, il est impossible d'obtenir une orientation suffisante, alors que dans le cas où elle dépasse 7 %, il est impossible d'obtenir un récipient ayant la résistance demandée lorsqu'il est traité de manière à présenter une orientation biaxiale. Par conséquent, une pièce injectée en polymère de téréphtalate de polyéthylène ayant une cristallinité d'environ 5 % permet d'obtenir le résultat souhaité.

La pièce de matière plastique indiquée ci-dessus est introduite dans une chambre de chauffage où elle est portée à une température inférieure au point de fusion cristallin de la matière plastique, à savoir dans la plage comprise entre 140 et 220°C, avant d'être transférée vers l'opération suivante de moulage par soufflage. Dans la chambre de chauffage, un grand nombre de noyaux métalliques destinés à maintenir un gabarit décrit ci-après sont disposés de manière à être recyclés. En outre, plusieurs groupes de barres de chauffage et de registres d'évacuation de la chaleur sont disposés le long du circuit de recyclage des noyaux métalliques, de manière à diviser la chambre de chauffage en plusieurs zones de température permettant un réglage discontinu de la température de chauffage. Par exemple, la première zone est maintenue à une température de 140 à 160°C; la deuxième zone est maintenue à une température de 160 à 190°C; la troisième zone est maintenue à une température de 200 à 220°C; et la quatrième zone est maintenue à une température de 180 à 200°C.

La pièce de matière plastique est soumise aux opérations de chauffage et de moulage pendant qu'elle est fixée au gabarit alors que le goulot de cette pièce est orienté vers le bas. Lors de l'opération de chauffage, des noyaux métalliques particuliers sont introduits dans la chambre de chauffage pendant que le mandrin du gabarit est maintenu, et ces noyaux

communiquent un mouvement de rotation au gabarit, afin de chauffer la pièce régulièrement et uniformément. Le gabarit est constitué principalement d'un mandrin, d'un support de goulot et d'un axe de noyau assurant l'orientation. Le mandrin constitue une partie du gabarit entrant en contact avec des organes de maintien solidaires d'un transporteur, de noyaux métalliques et de dispositifs de chargement et de déchargement, et il supporte également le piston de l'axe des noyaux. Le support du goulot est destiné à maintenir le goulot de la pièce et il constitue avec le moule un dispositif de serrage (fermeture). L'axe de noyau est destiné à orienter la pièce longitudinalement en faisant monter une tige de cylindre disposée à la partie inférieure et il est également destiné à orienter la pièce radialement

en introduisant dans la pièce de l'air comprimé pénétrant par des trous réalisés dans cet axe, la pièce se trouvant alors telle qu'elle se présente lorsque le gabarit est introduit dans le moule. Ces éléments, destinés à être montés sur le gabarit
5 et autres que le mandrin, peuvent être modifiés en fonction de la forme et de la dimension des pièces moulées.

L'empêchement d'une répartition irrégulière de la température sous l'effet d'un refroidissement partiel de la pièce chauffée lorsqu'elle est transportée du dispositif de
10 chauffage vers le moule permet d'obtenir un résultat souhaitable pour l'opération suivante consistant à donner à la pièce une orientation biaxiale. A cet effet, selon l'invention, une plaque de protection, qui tourne en synchronisme sans entrer en contact avec la pièce sortant du dispositif de chauffage,
15 empêche cette pièce, qui sort du dispositif et qui ne tourne plus, d'être partiellement chauffée.

Le moule est constitué de plusieurs postes espacés régulièrement sur la périphérie d'un grand plateau tournant qui est mis en rotation de manière déterminée.

20 Chaque moule peut être divisé en deux parties suivant sa direction longitudinale, d'une manière classique. La partie inférieure du moule est associée à une tige de piston qui élève l'axe de noyau du gabarit pour orienter la pièce axialement. Un dispositif d'alimentation en air comprimé assure l'orienta-
25 tion radiale de la pièce.

L'invention sera décrite plus en détail en regard des dessins annexés à titre d'exemple nullement limitatif et sur lesquels :

- la figure 1 est un schéma simplifié de la machine de moulage avec orientation par soufflage selon l'invention,
30 montrant les diverses opérations exécutées par les différentes parties de cette machine;
- la figure 2 est une vue en plan, avec arrachement partiel, de la machine selon l'invention;
- la figure 3 est une coupe longitudinale partielle
35 du dispositif de chauffage de la machine selon l'invention;
- la figure 4 est une élévation d'une ébauche (pièce) injectée au moyen de la machine selon l'invention;
- la figure 5 est une élévation, avec coupe axiale

partielle, du gabarit de la machine selon l'invention, cette vue montrant la pièce fixée sur ce gabarit;

- la figure 6 est une coupe axiale partielle d'un noyau métallique utilisé dans la machine selon l'invention;
- 5 - la figure 7 est une vue en plan du noyau métallique représenté sur la figure 6;
- la figure 8 est une vue en plan d'un dispositif de freinage faisant partie de la machine selon l'invention;
- la figure 9 est une coupe longitudinale du moule
- 10 de la machine selon l'invention, montrant l'orientation longitudinale d'une pièce;
- la figure 10 est une coupe, analogue à celle de la figure 9, montrant une pièce orientée latéralement; et
- la figure 11 est une vue en perspective d'un réci-
- 15 pient produit au moyen de la machine de moulage selon l'invention.

La forme préférée de réalisation de l'invention sera décrite dans son application à la production par injection d'une ébauche (pièce) en matière plastique, par exemple en téréphtalate de polyéthylène, se présentant sous la forme d'un cylindre

20 fermé à une extrémité et orienté biaxialement de manière à former un récipient à paroi mince et transparente.

Les figures, en particulier la figure 1, montrent les différentes pièces de la machine de moulage avec orientation par soufflage selon l'invention au cours du cycle d'opérations

25 qu'elles exécutent. La pièce 10, de forme cylindrique, fermée à une extrémité, est préparée au cours d'une opération précédente de moulage par injection, et elle est refroidie alors qu'elle est retournée sur un gabarit monté sur un transporteur 11. Ce dernier amène le gabarit, portant la pièce, au moyen d'un appa-

30 reil 12 de transfert sur un noyau métallique qui est recyclé dans une chambre 13 de chauffage. A l'intérieur de cette dernière, la pièce 10 est portée à une température inférieure au point de fusion cristalline du téréphtalate de polyéthylène, afin d'éviter une répartition irrégulière de la température dans la

35 matière. A la sortie de la chambre 13 de chauffage et pour éviter un refroidissement partiel de la pièce 10 ainsi chauffée, on donne au noyau métallique un certain mouvement de rotation au cours duquel un appareil de chargement met en place ce noyau

dans le moule d'une machine 15 de moulage avec orientation par soufflage.

Immédiatement après la fermeture du moule, un dispositif d'orientation (axe à noyau), disposé dans la direction axiale de la pièce, est actionné pour orienter ladite pièce axialement (longitudinalement), puis de l'air comprimé est insufflé dans la pièce afin de l'orienter radialement (latéralement). Le moule est ensuite ouvert et le gabarit maintenant la pièce ainsi orientée biaxialement est retiré du moule au moyen d'un dispositif 16 de déchargement. Le gabarit et la pièce sont amenés sur le transporteur 11 où un récipient moulé 20 est retiré du gabarit. Le récipient ainsi séparé et obtenu est renvoyé par le transporteur 11 vers le poste de mise en forme initiale de la pièce.

La pièce 10 moulée par injection est une pièce moulée intermédiaire, refroidie à la température ambiante après avoir été produite par une machine de moulage par injection (non représentée). Comme montré sur la figure 4, elle présente une extrémité supérieure fermée et arrondie 17 et une nervure circulaire 19 destinée au montage, par la suite, d'un couvercle (non représenté) devant fermer le récipient en portant le long du bord extérieur de ce dernier, à proximité immédiate de l'ouverture 18 du goulot. De plus, la pièce comporte un corps 21 dont le diamètre diminue progressivement du goulot 18 vers le fond 17.

Comme représenté sur la figure 2, qui est une vue en plan de l'ensemble de la machine de moulage avec orientation par soufflage selon l'invention, la machine selon l'invention comprend principalement un transporteur 11, un appareil 12 de transfert, une chambre 13 de chauffage, un dispositif 14 de chargement, un appareil 15 de moulage avec orientation par soufflage et un dispositif 16 de déchargement.

Le transporteur 11 comprend une chaîne sans fin 22 qui comporte plusieurs crochets 23 de fixation, régulièrement espacés les uns des autres et ayant chacun sensiblement la forme d'un U rectangulaire. Ces crochets supportent le mandrin 26 d'un gabarit 25 décrit plus en détail ci-après. La pièce 10

mentionnée précédemment est mise en place sur le gabarit 25 qui est déplacé par le transporteur 11. Autrement dit, comme montré sur la figure 5, la pièce 10 est maintenue dans sa position retournée de manière que le goulot 18 soit maintenu par un support 27 prévu à cet effet et faisant partie du gabarit 25.

Comme représenté sur la figure 5, le gabarit 25 comprend principalement le mandrin 26, le support 27 de goulot, un guide 28 de noyau, une entretoise annulaire 29 et un axe 30 de noyau d'orientation.

Le mandrin 26 est constitué d'un disque 31 en forme de fourreau de sabre, et d'un cylindre 32 faisant saillie vers le bas du disque 31. Une gorge circulaire 33 est réalisée entre le disque 31 et le cylindre 32. Le support 27 de goulot a pour fonction de supporter le goulot 18 par sa surface extérieure et il est disposé au-dessus d'une plaque 34 d'isolation thermique placée sur la surface supérieure du disque 31 du mandrin 26. Le guide 28 de noyau, qui est disposé dans le support 27 de goulot, est réalisé en "Teflon" ou en toute autre matière synthétique, de manière que l'axe 30 de noyau puisse passer au centre et que ses mouvements de montée ou de descente soient guidés en douceur. La face inférieure du guide 28 de noyau comporte l'entretoise annulaire 29 permettant de régler la course de l'axe 30. L'extrémité supérieure de ce dernier comporte un embout 35 réalisé en matière d'isolation thermique (par exemple en "Teflon"), ayant une forme tronconique (de conicité orientée vers le bas). Cet embout est destiné à interrompre la transmission de la chaleur vers la pièce 10 et en sens opposé, et il empêche également la pièce d'adhérer à l'axe de noyau lorsqu'elle est soumise à l'opération consistant à lui donner l'orientation longitudinale. De plus, l'axe 30 de noyau comporte à son extrémité inférieure un support 36 de buse, en forme de piston, emmanché dans le cylindre 36 du mandrin 26. Un canal 37 de forme en T est percé dans la partie inférieure de l'axe 30, et deux canaux 39 d'écoulement d'air, en forme de cannelure, sont réalisés dans la surface extérieure de l'axe de manière à partir vers le haut des orifices opposées 38 du canal 37 de forme en T.

Les canaux 39 d'écoulement d'air, en forme de cannelure, peuvent être remplacés par un canal réalisé au centre

de l'axe 30. Cependant, étant donné que la pression de soufflage utilisée dans la machine peut s'élever jusqu'à 50 bars, il est impossible d'obtenir une épaisseur de paroi et, par conséquent, une résistance mécanique suffisantes en donnant à l'axe de

5 noyau une structure creuse présentant un canal central d'écoulement d'air. De plus, étant donné que des orifices peuvent être réalisés perpendiculairement ou obliquement dans la paroi latérale d'un tel axe de noyau du type creux, les jets d'air sortant de ces orifices forment des défauts en creux dans la surface

10 intérieure de la paroi de la pièce. Par contre, lorsqu'on utilise des canaux d'écoulement d'air en forme de cannelure, réalisés dans la surface extérieure de l'axe de noyau, comme c'est le cas des canaux 39 selon l'invention, les jets d'air ne sont pas concentrés localement et, par conséquent, la surface intérieure

15 de la paroi de la pièce ne risque pas de présenter des défauts en creux.

Le gabarit ou montage 25 maintenant la pièce 10 est soumis à toutes les opérations successives de traitement et il est utilisé en circuit fermé. L'axe 30 du gabarit 25 est

20 chargé dans le moule 75 au cours de l'opération d'orientation décrite ci-après et, comme représenté sur la figure 5, il est élevé sous l'action d'une tige 88 de cylindre montée sur le moule et destinée à orienter la pièce 10 longitudinalement.

En outre, de l'air comprimé est insufflé à l'intérieur

25 de la pièce 10 afin de l'orienter radialement, cet air passant à l'intérieur de la tige 88 de cylindre et dans le canal 37 de forme en T et les canaux 39.

Le gabarit 25, sur lequel la pièce 10 est placé comme montré sur la figure 4, est amené par le transporteur 11 jusqu'à

30 l'appareil 12 de transfert.

L'appareil 12 de transfert comporte un bras 40 dont l'extrémité avant présente un crochet destiné à maintenir le cylindre 32 du gabarit 25, et monté de manière à pouvoir tourner autour d'un pivot 41. A l'intérieur du trajet suivi par le

35 crochet est disposé un rail courbe 42 de guidage comportant un aimant destiné à communiquer un léger mouvement de rotation au gabarit 25 pendant le déplacement de ce dernier, afin de l'amener en contact avec le noyau métallique 44 situé à

l'intérieur de la chambre 13 de chauffage et d'assurer son maintien par ce noyau 44.

Le noyau métallique comprend un support creux 46 fixé à un disque rotatif 45, et un axe creux 48 maintenu par le support 46, au moyen de deux paliers 47, comme montré sur les figures 6 et 7. Un axe 50 d'éjection est introduit dans l'axe creux 48. Une bague 49 est fixée sur l'extrémité inférieure de cet axe 50. Un ressort 51, qui tend à faire descendre l'axe 48, est comprimé entre la bague 49 et l'extrémité inférieure de l'axe 48. Un disque, ayant un diamètre supérieur à celui de l'axe 48, est fixé sur l'extrémité supérieure de l'axe 50 d'éjection, afin de limiter le mouvement de descente de ce dernier. Cet axe 50 est repoussé vers le haut par une came (non représentée) de manière à soulever le gabarit 25 lorsque ce dernier doit être retiré du noyau métallique 44, à la sortie de la chambre 13 de chauffage, comme décrit plus en détail ci-après.

Un pignon 54, engrenant avec une roue dentée 53, comme montré sur la figure 3, est fixé sur le tronçon extrême inférieur de l'axe creux 48. Ainsi, lorsque la roue dentée 53 tourne, le pignon 54 tourne également. Le tronçon supérieur de l'axe 48 porte un corps cylindrique 56 au moyen de deux paliers 55 et une partie du corps cylindrique 56 est prolongée de manière

cylindre 32 du gabarit 25 et dont l'extrémité supérieure comporte une saillie incurvée 58 destinée à s'engager dans la gorge circulaire 33 du gabarit 25. De plus, un aimant 59, qui attire le cylindre 32, est fixé sur une partie sensiblement centrale du support 57. En outre, un galet 60 de came est monté sur la face extrême supérieure du corps cylindrique 56, dans une position presque opposée à celle du support 57. Ce galet 60 est destiné à entrer en contact avec un dispositif 73 de freinage disposé à la sortie de la chambre 13 de chauffage, comme décrit plus en détail ci-après.

Comme représenté sur la figure 2, la chambre 13 de chauffage comprend le disque rotatif 45 sur lequel plusieurs noyaux métalliques 44 sont fixés, le long du bord périphérique de ce disque. Un couvercle 61 recouvre ce dernier. La chambre 13

de chauffage est divisée en plusieurs zones, par exemple quatre zones de chauffage I, II, III et IV, disposées le long du trajet de transfert suivi par les noyaux métalliques 44 et recouvertes par le couvercle 61, de manière à pouvoir être réglées séparément pour que la pièce fixée sur le gabarit 25 soit chauffée dans des conditions optimales assurant le succès de l'opération d'orientation.

Chaque zone de chauffage comporte plusieurs barres chauffantes (à savoir deux barres, l'une en position haute et l'autre en position basse) constituées par des tubes 62 de chauffage à infrarouge disposés horizontalement sur le côté intérieur du trajet de transfert des noyaux métalliques 44. Plusieurs tubes 63 de chauffage à infrarouge, orientés verticalement, sont cependant disposés sur le côté extérieur du trajet de transfert. De plus, un dispositif 64 d'évacuation de la chaleur comportant un registre est disposé sur le côté supérieur du couvercle 61, dans chaque zone de chauffage. Autrement dit, un groupe de deux cheminées d'évacuation de la chaleur est utilisé et un registre 66 est monté de manière à pouvoir pivoter dans chaque cheminée, sur un arbre 67 commandé par un dispositif 68. La température de chaque zone de chauffage de la chambre est détectée par un thermocouple 69, comme montré sur la figure 3, relié électriquement à un dispositif 70 de commande qui transmet au dispositif 68 une instruction provoquant l'ouverture ou la fermeture du registre associé 66, suivant la température détectée, afin de réguler à une valeur prédéterminée la température de la zone de chauffage.

Par exemple, les températures suivantes sont établies dans les zones de la chambre de chauffage :

30	zone I	140°C à 160°C
	zone II	160°C à 180°C
	zone III	180°C à 220°C
	zone IV	160°C à 200°C

Comme représenté sur la figure 3, le noyau métallique 44 est maintenu sur la partie périphérique du disque 45. Comme décrit précédemment, le pignon 54 fixé sur l'extrémité inférieure du gabarit 25 est en prise avec la roue dentée 53. Par conséquent, lorsque le disque 45 tourne, la roue dentée 53

est mise en rotation de manière à communiquer au noyau métallique 44 un mouvement de rotation et de révolution.

Comme représenté sur la figure 2, une plaque 71 de protection est montée à la sortie de la chambre 13 de chauffage.

5 Cette plaque comporte des ailettes radiales qui sont tournées en synchronisme avec le mouvement de l'axe 44 à noyau afin d'empêcher l'atmosphère chaude entourant la sortie de la chambre 13 de chauffage d'être brassée par des mouvements brusques. La pièce 10 avancée jusqu'à la sortie de la chambre 13 de chauffage

10 en même temps qu'elle est tournée est ensuite déplacée alors qu'elle est protégée par les ailettes et que sa rotation est arrêtée. Dans ce cas, les ailettes empêchent un échauffement partiel de la pièce 10.

Un dispositif 73 de freinage, destiné à arrêter la

15 rotation du noyau métallique 44, est placé en aval de la plaque 71 de protection, à la sortie de la chambre 13 de chauffage. Comme représenté sur la figure 8, le dispositif 73 de chauffage comprend une came plate 74 et un ressort. La came 74 est amenée en contact avec le galet 60 du noyau métallique 44 afin de

20 freiner la rotation de ce dernier pour que le support 57 dudit noyau se place sur le côté arrière. Le noyau métallique 44 est positionné de manière que le cylindre 32 du gabarit 25 arrive sur le côté avant afin d'être maintenu avec précision par l'élément 77 lors du chargement.

25 Comme représenté dans la partie centrale de la figure 2, l'appareil 14 de chargement comprend un mécanisme de manipulation à quatre bras rotatifs. Autrement dit, quatre bras 76 sont montés sur un arbre rotatif 75. Chaque bras 76 comporte deux éléments 77 de maintien à son extrémité libre.

30 De plus, chaque bras 76 comporte un organe suiveur 79 qui, lorsque l'arbre 75 tourne, entre en contact avec une came 78 de manière à provoquer un mouvement d'extension ou de contraction du bras 76 et à ouvrir ou fermer les éléments 77 de maintien en fonction de la configuration de la came 78.

35 Les éléments 77 de maintien se ferment lorsqu'ils atteignent un point sensiblement avancé par rapport à la sortie de la chambre 13 de chauffage, et le gabarit 25 est retiré du noyau métallique 44 pendant que le bras 76 est ramené vers

l'arbre 75. Le bras 76 est ensuite contracté de manière à reprendre sa longueur initiale, pendant qu'il est mis en rotation dans le sens indiqué par la flèche 80. Un rail courbe 81 de guidage, destiné à guider la rotation des éléments 77 de maintien, est disposé le long de la circonférence du demi-cercle formé par l'extrémité libre du bras 76. Un aimant, monté sur la surface intérieure du rail 81 de guidage, attire et maintient le cylindre 32 du gabarit 25 afin que ce dernier soit mis en rotation pour empêcher un refroidissement partiel de la pièce 10 lorsque le bras 76 tourne. La pièce 10 et le gabarit 25, maintenu par l'extrémité libre du bras 76, sont placés dans le moule 72 où le gabarit 25 est libéré par les éléments 77 de maintien et introduit dans la cavité 87 du moule 72. Les éléments 77 de maintien portés par le bras 76 restent en position d'ouverture à partir du point auquel la pièce 10 est introduite dans le moule 72 jusqu'au point où le gabarit 25, freiné et arrêté, est repris, ces deux points étant séparés par le demi-cercle opposé au rail 81 de guidage. Lorsque le gabarit 25 maintenu par les éléments 77 est tiré vers l'arbre 75, la pièce 10 portée par le bras opposé est chargée dans le moule.

La machine 15 de moulage avec orientation par soufflage est du type à postes rotatifs, comportant huit postes montés sur un plateau tournant 82 et comprenant chacun un moule 72. Cependant, il convient de noter que le nombre de postes n'est pas nécessairement limité à huit comme c'est le cas de la forme de réalisation représentée, mais que la machine peut comporter dix postes ou plus.

Comme représenté sur la figure 9, le moule 72 comprend deux moitiés 83 et 84 pouvant être séparées dans la direction longitudinale, et un élément supérieur 85. La moitié 83 est fixe, alors que l'autre moitié ou moitié 84 est montée de manière à pouvoir pivoter autour d'un axe 86, comme montré sur la figure 2. Le moule 72 s'ouvre dans les premier et huitième postes alors qu'il est maintenu fermé entre les deuxième et septième postes. Il est évident que l'élément supérieur 85 du moule est élevé et abaissé d'une manière correspondant à l'ouverture et à la fermeture du moule 72.

Une tige 88 de cylindre, qui pousse l'axe 30 de noyau vers le haut, est située au-dessous du moule 72, et un trou 89 d'arrivée d'air comprimé traverse longitudinalement cette tige 88. Cette dernière soulève l'axe 30 dans le deuxième
5 poste, afin d'orienter longitudinalement la pièce 10, et de l'air comprimé est introduit par le trou 89 dans la pièce 10 alors que cette dernière se trouve dans le troisième poste, afin d'assurer l'orientation latérale de ladite pièce. La tige 88 du cylindre est ensuite abaissée dans le septième poste.

10 Le moule 72 s'ouvre dans le huitième poste de la machine de moulage par soufflage où le gabarit 25, qui maintient la pièce à laquelle une orientation biaxiale a été donnée, apparaît à l'extérieur. Le mandrin 32 du gabarit 25 ainsi exposé est ensuite pris par deux éléments 90 de maintien faisant partie
15 du dispositif 16 de déchargement qui comporte deux bras rotatifs de manière que ledit gabarit 25 soit retiré du moule 72. Les deux bras 92 du dispositif 16 de déchargement partent diamétralement d'un élément monté sur un arbre tournant 91, et les éléments 90 de maintien, qui peuvent s'ouvrir et se fermer, sont
20 montés sur les extrémités libres des bras 92. Le gabarit 25 retiré du moule 72 dans le huitième poste est maintenu par les éléments 90 et déplacé dans la direction indiquée par la flèche 93, de manière à être pris par un crochet du transporteur 11 et de manière que le récipient 20 soit retiré du gabarit 25.

25 Un gabarit vide 25 est d'abord transféré par le transporteur 11 (figure 2) vers le poste de mise en place où la pièce 10 moulée par injection est montée sur le gabarit 25 en position retournée, comme montré sur la figure 5. Le goulot 18 de la pièce 10 est introduit par gravité dans un espace 27a compris
30 entre le support 27 du goulot et un guide 28 de noyau, faisant partie du gabarit 25. Cependant, à cet effet, un élément d'abaissement (non représenté), qui est enclenché avec le dispositif 12 de transfert, est placé dans une position suivant immédiatement cet appareil de transfert, afin de pousser légèrement vers
35 le bas la pièce 10 par le dessus pour que son goulot 18 s'emboîte convenablement en place sur le gabarit 25.

L'appareil 12 de transfert, dont le bras 40 exécute un mouvement oscillant, rapproche le gabarit 25, qui maintient

la pièce 10, du noyau métallique 44. Il comporte un bras 42 de guidage portant un aimant et parcourant un petit arc.

Le galet 25, placé sur le noyau métallique 44 par l'appareil 12 de transfert, s'enclenche par gravité avec ce
5 noyau, comme indiqué en traits mixtes sur la figure 6, et il est entraîné dans la chambre 13 de chauffage pendant que la roue dentée 53 et le pignon 54 lui communiquent un mouvement de rotation et de révolution.

Dans ce cas, comme décrit précédemment, un gabarit ne pouvant être enclenché suffisamment par gravité avec le noyau métallique par la grande force de l'aimant 59 du noyau 44 est abaissé jusqu'à une position prédéterminée par poussée vers le bas sur l'extrémité supérieure de la pièce au moyen de l'élément d'abaissement indiqué précédemment (non représenté).

Après son introduction dans la chambre 13 de chauffage, le gabarit 25 est avancé à partir de l'entrée, située à proximité de l'appareil 12 de transfert, vers la sortie de la chambre 13 tout en étant mis en rotation par le noyau métallique 44 qui exécute son mouvement de rotation et de révolution. Dans la chambre 13 de chauffage, la pièce 10 portée par le gabarit 25 est chauffée dans les zones correspondantes afin d'atteindre une température convenant de manière optimale au succès de l'opération d'orientation. Comme indiqué précédemment, deux ou trois tubes chauffants 62 sont disposés horizontalement sur le côté intérieur de chaque zone de chauffage, alors que plusieurs tubes verticaux 63 de chauffage sont disposés sur le côté extérieur. Ces tubes sont nécessaires, car la température risque de se répartir de manière irrégulière dans la direction verticale de la pièce 10 dans le cas où on n'utilise que des tubes latéraux de chauffage, alors qu'une répartition en chevron, ayant sa crête située au centre longitudinal de la pièce et présentant des températures qui diminuent progressivement

vers les extrémités supérieure et inférieure, apparaît lorsqu'on n'utilise que des tubes verticaux de chauffage. Ainsi, la machine de moulage par soufflage selon l'invention comprend un ensemble de tubes chauffants verticaux et horizontaux destinés à répartir de manière égale et uniforme la température dans toute la pièce. Ces tubes chauffants 62 et 63 sont montés au moyen d'un ensemble 95 comportant des supports et des vis permettant de régler avec précision les positions de montage des tubes dans les directions latérale et longitudinale, ainsi que dans les directions verticale et horizontale. La température de la chambre 13 de chauffage, ainsi chauffée par les tubes verticaux et horizontaux 62 et 63, est réglée au moyen du registre 66 d'évacuation de la chaleur, monté sur la partie supérieure du couvercle. Autrement dit, la température de chaque

zone de chauffage de la chambre 13 est détectée par le thermocouple 69, comme montré sur la figure 3, relié au dispositif 70 de commande. Le dispositif 58 est actionné par une instruction provenant du dispositif 70, afin de provoquer l'ouverture ou la fermeture du registre 55 pour régler de manière correspondante la température de la zone de chauffage.

La pièce 10 uniformément chauffée dans la chambre 13 est avancée vers la sortie de cette dernière tout en étant tournée et, pendant que le noyau métallique 44 s'élève jusqu'au dispositif 73 de freinage placé à proximité de la plaque 71 de protection, le galet 60 de came entre en contact avec la came plate 74 et le noyau 44 est arrêté alors que le cylindre 32 du gabarit 35 est placé sur le côté avant du support 57.

Le noyau métallique 44 ainsi arrêté par le dispositif 73 de freinage actionne l'axe 50 d'éjection placé au-dessous, afin de soulever le gabarit 25 et, en même temps, il ferme les éléments 77 de maintien faisant partie du dispositif 14 de chargement placé dans la position dans laquelle le noyau 44 est arrêté, de manière que les éléments 77 de maintien saisissent le cylindre 32 du gabarit 25. Le bras 76 exécute alors un mouvement de contraction et il pivote le long du rail 81 de guidage afin d'introduire le gabarit 25 dans la cavité 87 du moule 72. Le rail 81 de guidage comporte un aimant qui attire et maintient le cylindre 32 du gabarit 25 afin de le faire tourner en continu pendant qu'il est basculé par le bras 76.

Comme décrit précédemment et dans la forme de réalisation représentée qui comporte huit postes parcourus progressivement par le moule 72, le gabarit 25 portant la pièce chauffée 10 est mis en place dans le moule ouvert 72, puis ce dernier est fermé dans le premier poste. Ensuite, alors que le moule 72 est déplacé vers le deuxième poste, l'axe 30 de noyau est poussé vers le haut afin d'orienter la pièce 10 longitudinalement. Etant donné que l'axe 30 comporte un embout supérieur 35 en forme de tronc de cône orienté vers le bas, l'axe 30 du noyau n'attaque pas la pièce 10 et cette dernière est soumise à une orientation longitudinale convenable par l'axe de noyau qui la pousse vers le haut.

Ensuite, comme montré sur la figure 10, de l'air comprimé est introduit par le canal 39, réalisé dans l'axe 30, dans la pièce 10 afin de réaliser l'orientation latérale de cette dernière.

5 Les canaux 39 d'écoulement d'air se présentent sous la forme de rainures réalisées dans la surface extérieure de l'axe 30. Les rainures peuvent être remplacées par un canal longitudinal s'ouvrant sur le côté et percé dans le centre de l'axe 30. Cependant, lorsqu'on utilise un tel axe creux, l'épais-
10 seur de sa paroi et sa résistance mécanique ne peuvent être suffisantes lorsqu'il est poussé vers le haut sous des pressions de soufflage pouvant atteindre 50 bars ou plus. De plus, lorsque de l'air comprimé est éjecté par des trous réalisés perpendiculairement ou obliquement dans la paroi latérale d'un tel
15 axe creux, ces jets d'air provoquent la formation de défauts en creux dans les pièces moulées. De tels défauts persistent et affectent la valeur commerciale des pièces.

En variante, plusieurs gorges d'écoulement d'air peuvent être réalisées dans la surface périphérique intérieure
20 du guide du noyau, à la place des cannelures. Cependant, une telle structure est désavantageuse du point de vue de son fonctionnement.

Le moule et le gabarit sont maintenus dans l'état montré sur la figure 10 en se déplaçant du deuxième au septième
25 poste. Dans le huitième poste, le moule 72 s'ouvre et le gabarit 25 maintenant une pièce moulée est retiré de ce moule 72 par le dispositif 16 de déchargement qui comporte deux bras, comme montré sur la figure 10. Comme décrit précédemment, le dispositif
16 de déchargement comporte un arbre rotatif 91 dont l'extrémi-
30 té supérieure porte les deux bras 92 orientés diamétralement. Ces bras 92 comportent à leur extrémité libre des éléments 90 de maintien. Le dispositif 16 de déchargement et ses éléments 90 de maintien saisissent le gabarit 25 dans le huitième poste et le font passer sur le transporteur 11.

35 Après avoir été amené sur le transporteur 11, la pièce moulée (réceptient) est élevée de manière à être retirée du gabarit 25. Puis le gabarit 25 ainsi déchargé est entraîné par le transporteur 11 dans le sens indiqué par la flèche 96

et, au cours de ce mouvement, une nouvelle ébauche injectée (pièce) est montée sur le gabarit 25 avant d'être soumise aux mêmes opérations de chauffage et d'orientation que celles effectuées sur la pièce précédente moulée pour former un réci-
5 pient.

La figure 11 montre un récipient 20 moulé au moyen de la machine de moulage avec orientation par soufflage selon l'invention. Comme représenté sur la figure 10, le récipient 20 comporte un goulotte 18, un corps cylindrique 20b
10 dont le diamètre est pratiquement constant sur toute sa longueur, et un épaulement 20a compris entre la goulotte 18 et le corps 20b et dont le diamètre croît progressivement du haut vers le bas. Comme décrit précédemment, ce récipient est obtenu par chauffage d'une pièce moulée par injection et par orienta-
15 tion de cette pièce, d'abord longitudinalement, puis latéralement. Le corps de la pièce présente une épaisseur de paroi presque constante et le récipient présente une bonne transparence et une excellente résistance aux chocs en raison du traitement consistant à donner à la matière une orientation bi-
20 axiale.

Comme décrit plus en détail précédemment, étant donné que la machine de moulage avec orientation par soufflage selon l'invention peut chauffer l'ébauche injectée (pièce moulée par injection) de manière égale et peut l'orienter avec
25 précision dans la direction longitudinale ainsi que dans la direction latérale, à l'intérieur du moule, il est possible de produire aisément au moyen de cette machine des récipients en matière plastique ayant une dureté, une résistance et une transparence améliorées. De plus, étant donné que la chambre de
30 chauffage est divisée en plusieurs zones chauffantes permettant de porter la pièce à des températures réglées progressivement, il est possible de réaliser une opération de chauffage dans des conditions de température convenant de manière optimale au succès du procédé d'orientation. En outre, étant donné que
35 la pièce montée sur le gabarit est mise en rotation dans la chambre de chauffage afin d'être chauffée de manière uniforme et égale, et étant donné que cette pièce est protégée par la plaque placée à la sortie de la chambre de chauffage afin de

ne pas être soumise à un échauffement partiel, avant d'être placée par le dispositif de chargement dans la machine de moulage avec orientation par soufflage du type à postes tournants, la précision du moulage peut être améliorée, car la pièce peut
5 être maintenue à la température à laquelle elle a été portée jusqu'à ce qu'elle soit soumise aux opérations d'orientation et de moulage.

De plus, étant donné qu'il est possible d'effectuer plus en douceur le montage, sur le noyau métallique placé
10 dans la chambre chauffante, d'un gabarit comportant un support de goulot, un mandrin et un axe à noyau et pouvant maintenir la pièce alors que son goulot est orienté vers le bas et placé dans l'espace compris entre le support de goulot et le guide du noyau, ainsi que le montage de ce gabarit sur le moule de
15 la machine après qu'il a été retiré de la chambre de chauffage, et sa sortie du moule, il est possible de produire des récipients d'une manière plus efficace et à une plus grande vitesse de moulage.

Il va de soi que de nombreuses modifications
20 peuvent être apportées à la machine décrite et représentée sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Machine de moulage avec orientation par soufflage, destinée à un équipement de production d'une pièce en matière plastique moulée par injection, à laquelle une orientation biaxiale est donnée, cette pièce, de forme cylindrique et fermée à une extrémité, étant chauffée dans une chambre à une température inférieure à son point de fusion cristalline, cette pièce chauffée étant transférée vers un moule au moyen d'un dispositif de chargement et, une fois placée dans le moule, étant soumise à une orientation longitudinale, puis à un soufflage lui conférant une orientation latérale, la machine de moulage étant caractérisée en ce qu'elle comporte un gabarit qui comprend un support de goulot pouvant maintenir le goulot de la pièce en matière plastique alors que cette dernière est placée à l'envers, un mandrin disposé au-dessous du support de goulot, et un axe de noyau destiné à donner à la pièce son orientation longitudinale, cet axe étant placé à l'intérieur du mandrin, de manière à pouvoir être élevé ou abaissé librement, et présentant un canal d'écoulement de l'air de soufflage, un noyau métallique pouvant exécuter un circuit fermé dans la chambre de chauffage et comprenant un support cylindrique, un axe creux qui tourne librement au centre du support cylindrique, un cylindre situé sur l'extrémité supérieure de cet axe, un support qui fait saillie du sommet du cylindre et qui est destiné à supporter le mandrin du gabarit, et une roue dentée montée sur l'extrémité inférieure de l'axe afin de transmettre un mouvement de rotation, un disque rotatif, sur lequel plusieurs noyaux métalliques sont fixés, étant placé dans la chambre de chauffage qui comprend plusieurs groupes d'éléments chauffants et des dispositifs d'évacuation de la chaleur à registre, afin que plusieurs zones de chauffage soient formées le long du trajet suivi par les noyaux métalliques fixés au disque rotatif pour chauffer progressivement la pièce montée sur le gabarit, une plaque de protection à ailettes radiales pouvant exécuter un mouvement de rotation qui correspond au mouvement du noyau métallique afin d'empêcher l'atmosphère chaude de la sortie de la chambre d'être perturbée brusquement, ce qui évite tout effet thermi-

que sur la pièce dont la rotation a été arrêtée, un dispositif de freinage du support étant destiné à arrêter la rotation du noyau métallique, ce dispositif de freinage étant placé dans une position située à une distance prédéterminée de la plaque

5 de protection dans le sens de rotation du disque, un dispositif de chargement saisissant le gabarit qui maintient la pièce traitée thermiquement, afin de la retirer du mandrin dont la rotation a été arrêtée par le dispositif de freinage du support, et afin de faire passer cette pièce dans un moule du type

10 à postes tournants, un mécanisme faisant tourner le gabarit pendant qu'il est chargé dans le moule, la machine selon l'invention comportant également un appareil de moulage par soufflage, du type à postes tournants, comportant plusieurs moules sous chacun desquels une tige de cylindre est placée de manière

15 à soulever l'axe à noyau d'orientation dudit gabarit placé dans le moule et à introduire de l'air comprimé dans celui-ci, un mécanisme poussant l'axe à noyau vers le haut, un dispositif de déchargement retirant le gabarit du moule placé dans le dernier poste de l'appareil de moulage, un transporteur comportant

20 plusieurs crochets de fixation destinés à retirer le gabarit du dispositif de déchargement afin de séparer le récipient moulé du gabarit, ces crochets étant également destinés à saisir le mandrin du gabarit ainsi libéré pour y monter une nouvelle pièce, un appareil de transfert, placé à une extrémité

25 du transporteur, étant destiné au montage du gabarit, avancé jusqu'à cette extrémité, sur un noyau métallique placé à l'entrée de la chambre de chauffage.

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'un axe d'éjection est introduit dans l'axe du

30 noyau métallique afin d'élever le gabarit avancé jusqu'au dispositif de chargement pour assurer un maintien ferme dudit gabarit pendant le chargement, un galet de came, en contact avec le dispositif de freinage, occupant une position opposée à celle dans laquelle le support est monté sur le cylindre.

3. Machine selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que le support du noyau métallique comporte un aimant destiné à attirer le mandrin du gabarit pour assurer un maintien ferme de ce dernier.

4. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le support du noyau métallique a une largeur égale à la moitié du diamètre du cylindre et une longueur légèrement supérieure à celle du mandrin du gabarit, une saillie courbe, destinée à entrer en contact avec l'épaule du mandrin du gabarit, étant située sur la partie supérieure du support.

5. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte un élément de détection de température placé dans chacune des zones de chauffage de la chambre, et un dispositif de commande qui règle la température des zones de chauffage en comparant la température ainsi détectée avec une température prédéterminée, ce dispositif de commande agissant de manière correspondante sur le registre d'évacuation de la chaleur.

6. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les éléments chauffants placés dans chacune des zones de chauffage de la chambre comprennent des tubes de chauffage à infrarouge, du type à barre, deux ou trois de ces tubes étant disposés horizontalement et plusieurs desdits tubes étant disposés verticalement dans chaque zone de chauffage.

7. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif de freinage du support comprend une came plate courbe et un ressort disposés à la sortie de la chambre de chauffage, afin que le galet suiveur du noyau métallique soit amené en contact avec ladite came plate pour arrêter la rotation du gabarit lorsque ce dernier occupe une position dans laquelle ce gabarit, maintenu par le support du noyau métallique, est orienté vers l'avant.

8. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif de chargement comporte quatre bras pouvant exécuter des mouvements d'extension ou de contraction sous l'action d'une came, deux éléments de maintien, pouvant s'ouvrir et se fermer librement, étant montés sur l'extrémité libre de chacun des bras afin de maintenir le mandrin pendant que ce dernier est déplacé de la sortie de la chambre de chauffage vers le moule, un rail courbe de guidage comportant un ai-

mant destiné à faire tourner le gabarit, cet aimant étant disposé le long d'un trajet circulaire suivi par les éléments de maintien du gabarit.

5 9. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif de déchargement comporte deux éléments de maintien destinés à saisir le gabarit sous la commande d'une came et le maintenir pendant qu'il est déplacé du moule, situé dans le dernier poste de la machine, vers le transporteur.

10 10. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'appareil de transfert comprend un bras qui est monté de manière à pouvoir basculer autour d'un pivot, un crochet situé à l'extrémité libre du bras, et un rail de guidage qui porte un aimant et qui est disposé le long du trajet
15 suivi par ledit crochet.

11. Gabarit destiné à la machine de moulage avec orientation par soufflage selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il comporte un support de goulot pouvant maintenir une pièce en matière plastique, moulée par injection, de manière que le goulot de cette
20 pièce soit orienté vers le bas, un mandrin placé au-dessous du support de goulot, et un axe à noyau destiné à donner une orientation longitudinale à la pièce et placé à l'intérieur du mandrin, de manière à pouvoir être élevé ou abaissé librement;

25 cet axe présentant un canal d'écoulement de l'air de soufflage, le support de goulot contenant un guide cylindrique de noyau, en résine synthétique résistant à la chaleur et assumant la fonction d'un élément de guidage des mouvements de montée ou de descente de l'axe à noyau, ce guide comportant à sa partie
30 inférieure et intérieure une entretoise annulaire permettant de régler la course dudit axe à noyau, la surface supérieure du support de goulot étant profilée de manière à entrer en contact étroit avec l'extrémité inférieure du moule lorsque le gabarit est monté sur ce dernier.

35 12. Gabarit selon la revendication 11, caractérisé en ce que le mandrin comprend un disque et un cylindre, la face inférieure du disque présentant une gorge circulaire dans laquelle peut s'enclencher une saillie courbe présentée par la

surface supérieure du support du noyau métallique.

13. Gabarit selon l'une des revendications 11 et 12, caractérisé en ce qu'une plaque d'isolation thermique est interposée entre le support de goulot et le disque du mandrin.

14. Gabarit selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'un embout supérieur de noyau, en matière d'isolation thermique, présentant la forme d'un tronc de cône orienté vers le bas, est fixé à l'extrémité supérieure de l'axe à noyau afin d'empêcher la transmission de la chaleur entre cet axe et la pièce de matière plastique et afin d'empêcher également l'axe à noyau de s'enfoncer dans la pièce pendant qu'une orientation longitudinale est conférée à cette dernière, un support de buse étant emmanché librement dans le cylindre du mandrin, à l'extrémité inférieure de l'axe à noyau, le tronçon inférieur de cet axe présentant un canal de forme en T et sa surface extérieure présentant au moins un canal d'écoulement de l'air de soufflage, situé au-dessus de l'orifice du canal de forme en T.

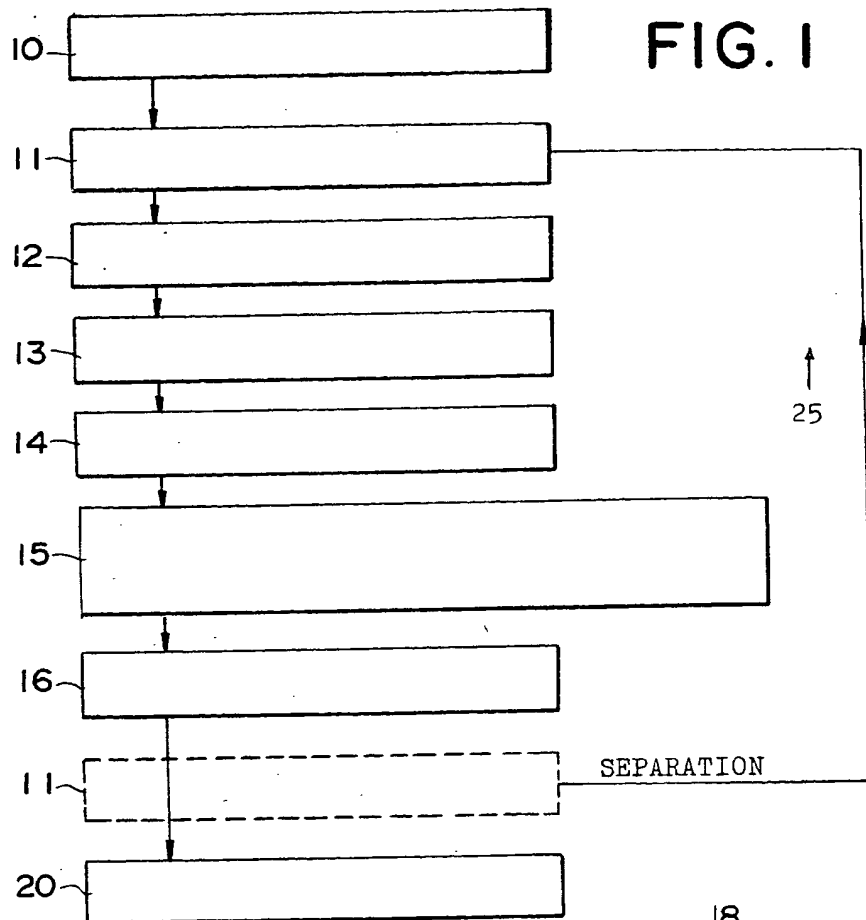
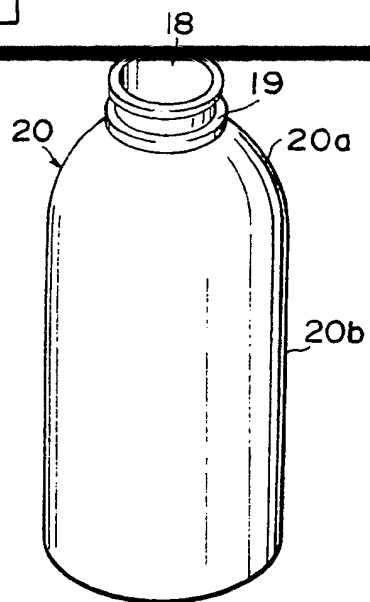


FIG. II



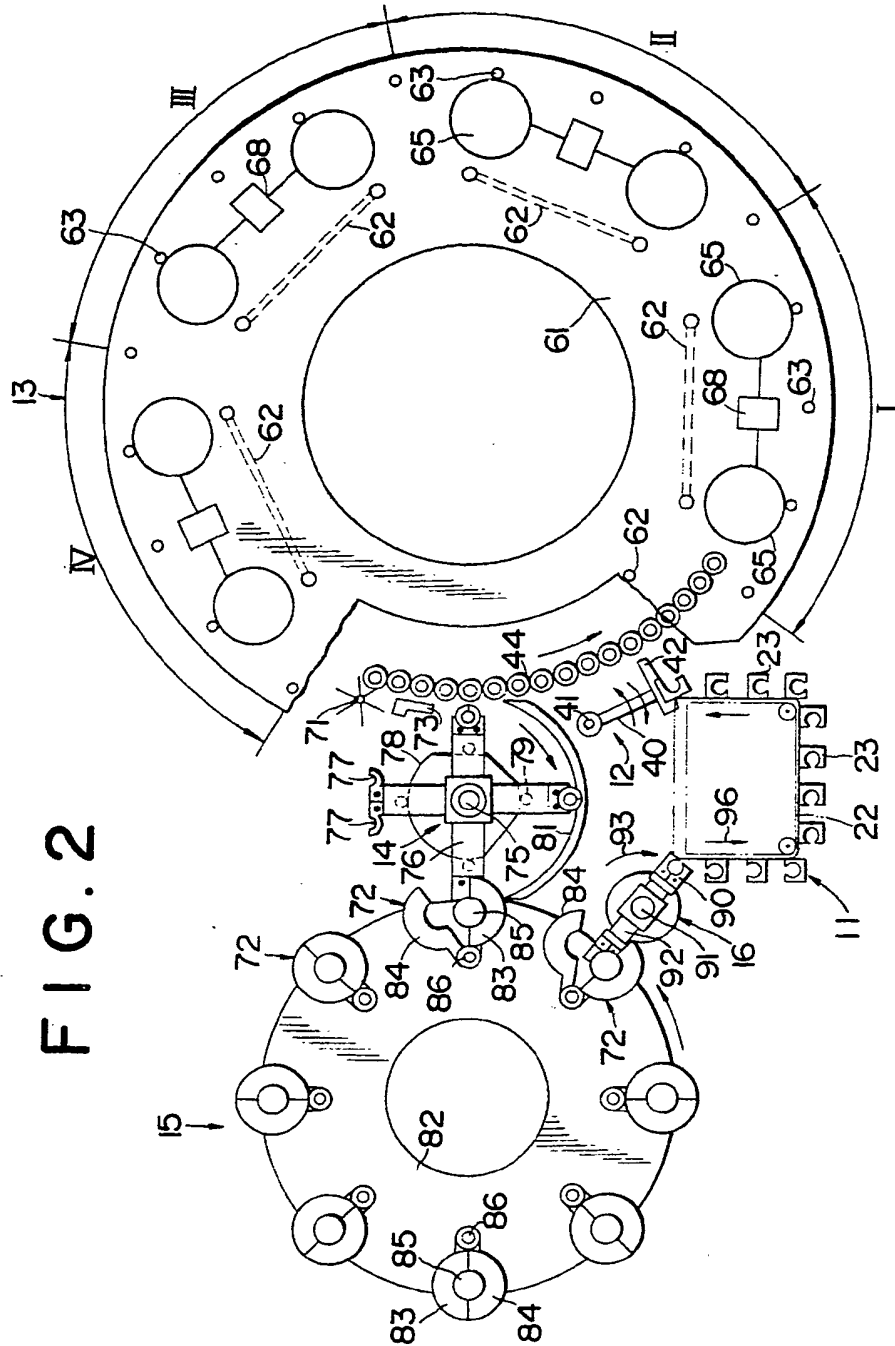


FIG.3

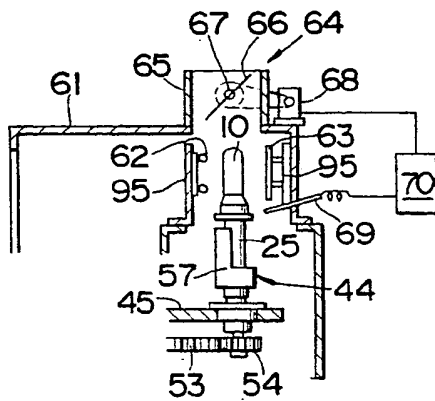


FIG.5

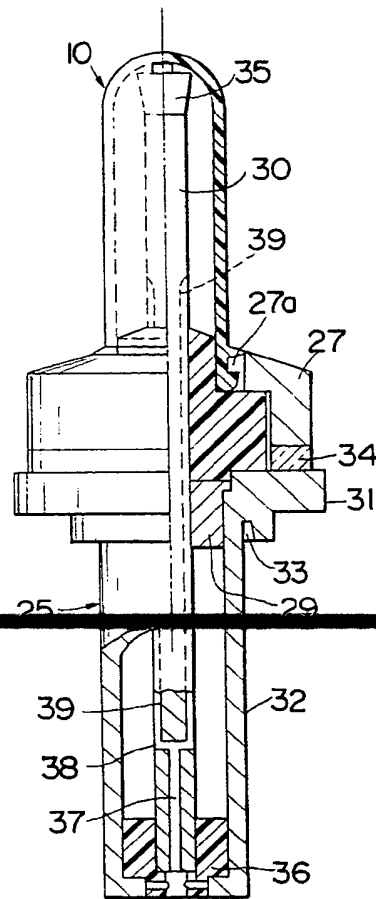
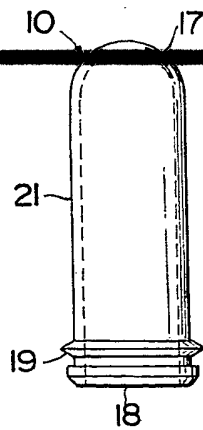


FIG.4



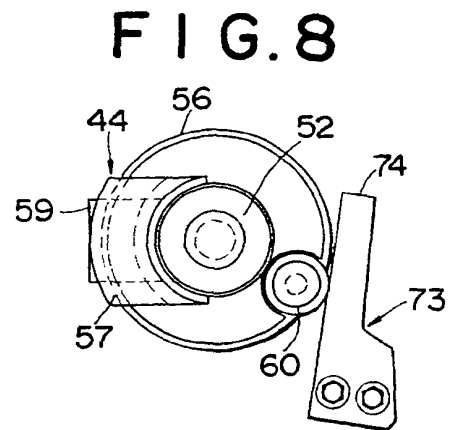
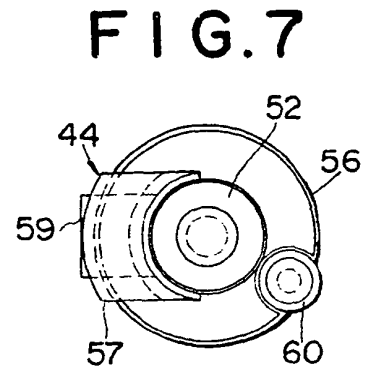
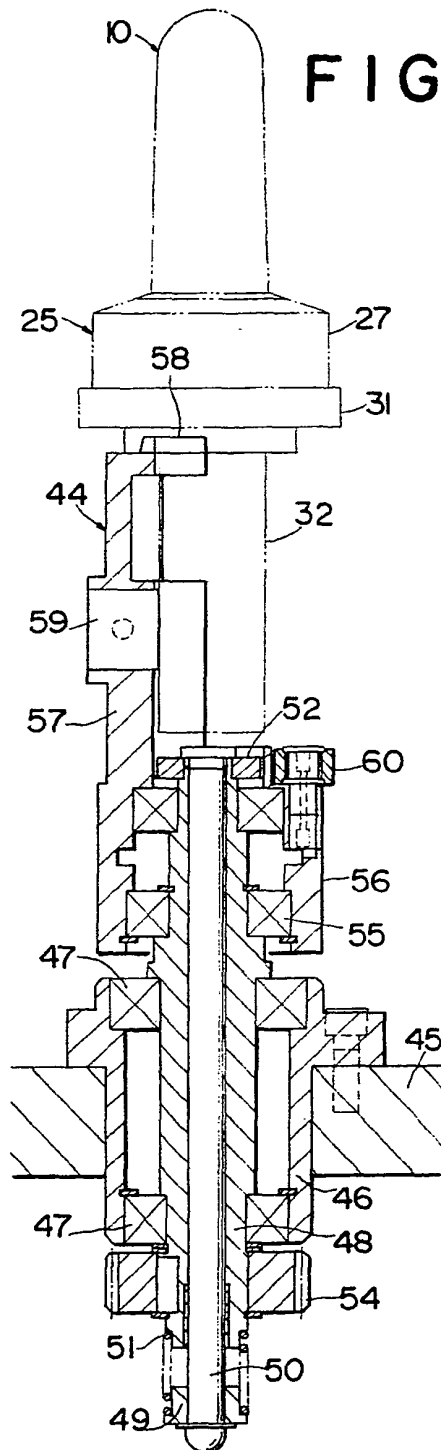
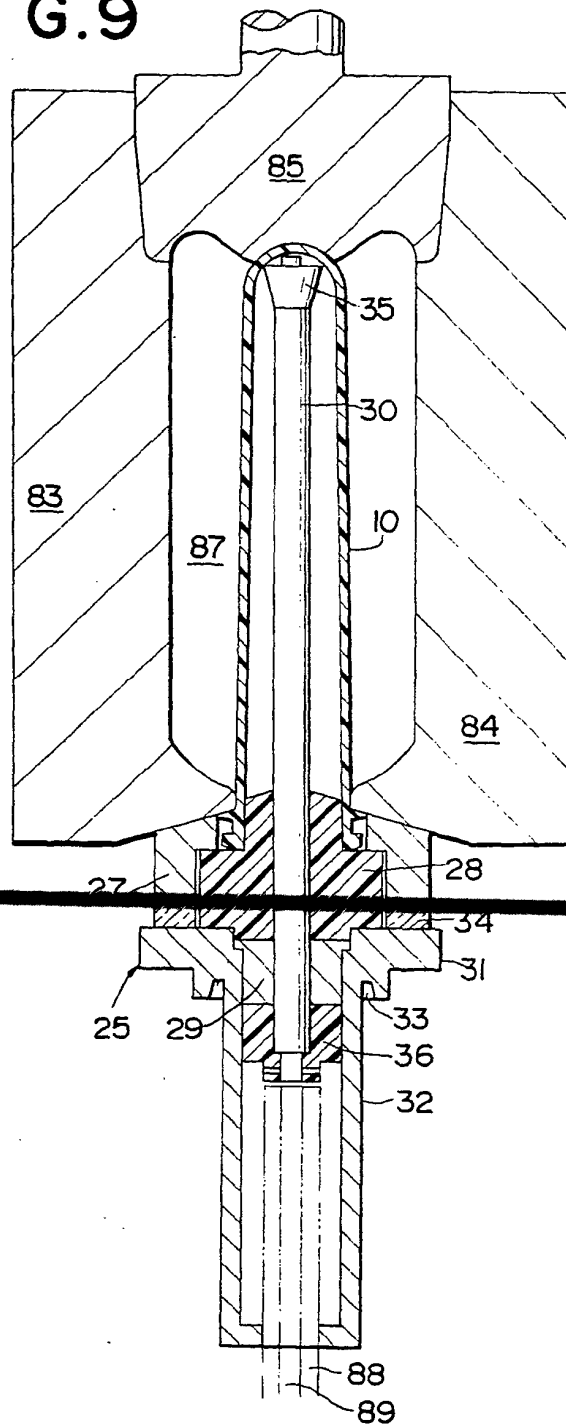
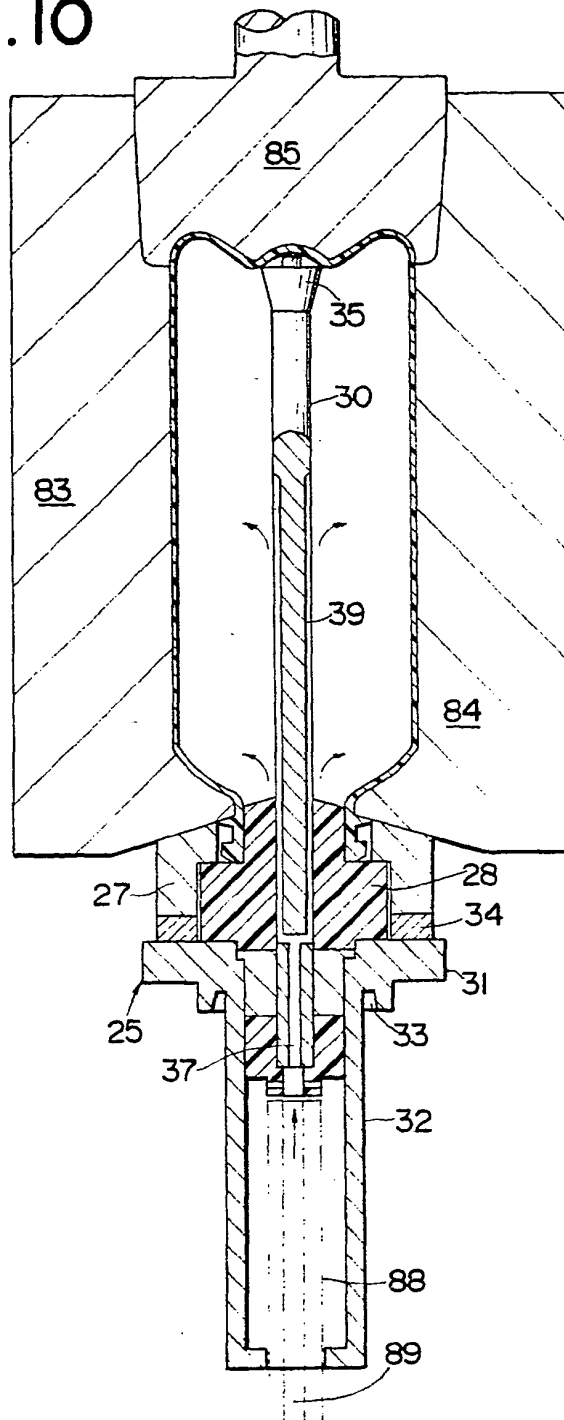


FIG. 9



F I G. 10





4
3
4

